

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

10/000067  
12/04/01  
JCS58 U.S. PRO

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2000年12月 4日

出願番号

Application Number: 特願2000-367971

出願人

Applicant(s): 株式会社村田製作所

2001年10月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2001-3089756

【書類名】 特許願  
【整理番号】 300683  
【提出日】 平成12年12月 4日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B63B 11/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 京都府長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田  
製作所内  
【氏名】 北村 誠  
【発明者】  
【住所又は居所】 京都府長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田  
製作所内  
【氏名】 織田 善夫  
【発明者】  
【住所又は居所】 京都府長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田  
製作所内  
【氏名】 桧垣 忠則  
【特許出願人】  
【識別番号】 000006231  
【氏名又は名称】 株式会社村田製作所  
【代表者】 村田 泰隆  
【代理人】  
【識別番号】 100087619  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 下市 努  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 028543  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9004883  
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 粉末成形装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ダイスと該ダイスを挟んで対向するよう配設された上、下パンチとで粉末成形空間を形成し、上記上、下パンチにそれぞれ駆動軸を接続し、該各駆動軸を介して上、下パンチを駆動源によりそれぞれ独立して駆動することにより加圧成形を行なうようにした粉末成形装置において、上記各駆動軸を1つの基盤により支持し、該基盤に上記各駆動源を集中的に配置したことを特徴とする粉末成形装置。

【請求項2】 請求項1において、上記基盤はダイスの下方に配置されており、該ダイスは上記基盤に一体に延長形成されたフレーム部に配置固定されていることを特徴とする粉末成形装置。

【請求項3】 請求項1において、上記基盤はダイスの下方に配置されており、該ダイスは上記基盤とは別に配設された搬送テーブルに配置固定され、該搬送テーブルは粉末供給ステージ、粉末加圧ステージ、成形体取り出しステージの間で移動するように構成されていることを特徴とする粉末成形装置。

【請求項4】 請求項1ないし3の何れかにおいて、上記上パンチに取付けられた上金型支持板に上記一方の駆動軸の上端部が連結されており、上記下パンチに取付けられた下金型支持板に他方の駆動軸の上端部が連結されており、上記各駆動源により一方の駆動軸を介して上金型支持板を下降させるとともに、他方の駆動軸を介して下金型支持板を上昇させることにより加圧成形を行なうことを特徴とする粉末成形装置。

【請求項5】 請求項1ないし4の何れかにおいて、上記駆動軸は基盤に軸支されたボールねじであり、上記駆動源は上記ボールねじにタイミングベルトを介して連結されたサーボモータであることを特徴とする粉末成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、セラミックス、あるいは食品、薬品等の粉末原料をダイスと上、下

パンチとで形成された粉末成形空間内に充填して加圧成形するようにした粉末成形装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

この種の粉末成形装置として、従来、ダイスが固定されたダイスプレートの上方、下方にダイスを挟んで対向するようパンチユニットを配設し、上側パンチユニットの上方に上直線移動機構を、下側パンチユニットの下方に下直線移動機構をそれぞれ配設し、各直線移動機構により上記上、下パンチユニットを駆動することにより加圧成形を行なうようにしたものが提案されている（例えば、特開平5-57496号公報参照）。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来装置では、ダイスプレートの上方、下方にそれぞれ直線移動機構を配置する構造を採用しており、このため上、下直線移動機構を支持する上部機枠と下部機枠との組み付け精度を高める必要があり、しかも両機枠を支持するフレーム等の剛性、精度についても高める必要があることから、コストが上昇するとともに、装置全体が大型化するという問題がある。

## 【0004】

また各機枠に直線移動機構を組み付ける際やメンテナンスを行なう際に労力を要し、作業性が低いという問題がある。

## 【0005】

本発明は、上記従来の状況に鑑みてなされたもので、コスト上昇及び装置全体の大型化を防止できるとともに、組み付け性、メンテナンス性を向上できる粉末成形装置を提供することを目的としている。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、ダイスと該ダイスを挟んで対向するよう配設された上、下パンチとで粉末成形空間を形成し、上記上、下パンチにそれぞれ駆動軸を接続し、該各駆動軸を介して上、下パンチを駆動源によりそれぞれ独立して駆動するこ

とにより加圧成形を行なうようにした粉末成形装置において、上記各駆動軸を1つの基盤により支持し、該基盤に上記各駆動源を集中的に配置したことを特徴としている。

## 【0007】

請求項2の発明は、請求項1において、上記基盤はダイスの下方に配置されており、該ダイスは上記基盤に一体に延長形成されたフレーム部に配置固定されていることを特徴としている。

## 【0008】

請求項3の発明は、請求項1において、上記基盤はダイスの下方に配置されており、該ダイスは上記基盤とは別に配設された搬送テーブルに配置固定され、該搬送テーブルは粉末供給ステージ、粉末加圧ステージ、成形体取り出しステージの間で移動するように構成されていることを特徴としている。

## 【0009】

請求項4の発明は、請求項1ないし3の何れかにおいて、上記上パンチに取付けられた上金型支持板に上記一方の駆動軸の上端部が連結されており、上記下パンチに取付けられた下金型支持板に他方の駆動軸の上端部が連結されており、上記各駆動源により一方の駆動軸を介して上金型支持板を下降させるとともに、他方の駆動軸を介して下金型支持板を上昇させることにより加圧成形を行なうことを特徴としている。

## 【0010】

請求項5の発明は、請求項1ないし4の何れかにおいて、上記駆動軸は基盤に軸支されたボールねじであり、上記駆動源は上記ボールねじにタイミングベルトを介して連結されたサーボモータであることを特徴としている。

## 【0011】

## 【発明の作用効果】

請求項1の発明にかかる粉末成形装置によれば、上、下パンチを駆動する各駆動軸を1つの基盤により支持するとともに、該基盤に各駆動源を集中させて配置したので、各駆動軸及び各駆動源を取付けるための基準面を基盤に設けるだけで済むことから駆動部の組み付け精度を確保し易くなり、組み付け作業及びメンテ

ナンス作業を容易に行なうことができる。

【0012】

また基盤に駆動源、駆動軸の重量物を集中させたので、基盤自体の剛性を高めることより装置全体としての剛性を緩和でき、小型化に貢献できるとともに、コストを低減できる。

【0013】

請求項2の発明では、基盤をダイスの下方に配置し、該基盤にダイスが配置固定されるフレーム部を延長形成したので、剛性の高い基盤にダイスを支持固定することができ、加圧圧縮時の剛性を確保することができる。

【0014】

請求項3の発明では、基盤をダイスの下方に配置し、該ダイスを搬送テーブルに配置固定し、該搬送テーブルを各ステージの間で移動させたので、成形体の高速な連続生産を可能に対応でき、生産性を向上できる。

【0015】

請求項4の発明では、上パンチに取付けられた上金型支持板を駆動軸により下降させるとともに、下パンチに取付けられた下金型支持板を駆動軸により上昇させることにより加圧成形を行なうので、従来のダイスプレートの上方、下方に駆動部を配置する場合に比べて装置の高さ寸法を小さくすることができ、さらなる小型化に貢献できる。

【0016】

請求項5の発明では、上、下パンチをボールねじに巻回されたタイミングベルトを介してサーボモータにより駆動するようにしたので、各パンチのストローク精度を高めることができるとともに、バックラッシュを回避でき、ひいては成形体の品質、寸法精度を向上できる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0018】

図1は、請求項1、2、4、5の発明の一実施形態（第1実施形態）による粉

未成形装置を説明するための概略構成図である。

【0019】

図において、1はセラミックス粉末原料を加圧成形することによりセラミック電子部品素子を形成する粉末成形装置を示している。この粉末成形装置1は、主としてセラミックス粉末が充填される金型2と、該金型2に充填されたセラミックス粉末を圧縮する駆動部3と、上記金型2、駆動部3を支持する固定フレーム(基盤)4とを備えている。

【0020】

上記金型2は、円筒状のダイス5と、該ダイス5を挟んで対向するように挿入配置された上パンチユニット6及び下パンチユニット7とからなり、該ダイス5と上、下パンチユニット6、7とで囲まれた部分が粉末成形空間2aとなってい

る。

【0021】

上記上パンチユニット6は円筒状の上第1パンチ6a内にピン状の上第2パンチ6bを相対移動可能に挿入してなるものであり、上記下パンチユニット7は上記同様に円筒状の下第1パンチ7a内にピン状の下第2パンチ7bを相対移動可能に挿入してなるものである。この各パンチユニット6、7をそれぞれ独立させて駆動することにより各種の成形体を形成でき、例えば円筒状、円柱状、断面H形状、あるいは断面十字形状の成形体の加工が可能となる。

【0022】

上記上第1パンチ6aの上端面には上第1金型支持板10が取付け固定されており、上記上第2パンチ6bの上端面には上第2金型支持板11が取付け固定されている。この上第1、第2金型支持板10、11は互いに干渉することのないように上下方向に離して配置されている。また上記下第1パンチ7aの下端面には下第1金型支持板12が取付け固定され、下第2パンチ7bの下端面には下第2金型支持板13が取付け固定されており、この各金型支持板12、13は上記同様に互いに上下方向に離して配置されている。

【0023】

上記上第1金型支持板10の両端部には円筒状の上第1駆動軸15、15の上

端面が接続固定されており、該各上第1駆動軸15内には上第1ボールねじ16が挿入されている。この上第1ボールねじ16には上記上第1駆動軸15の下端部に装着固定されたナット17が螺装されており、該上第1ボールねじ16を回転させることにより上第1駆動軸15が上下動し、これに伴って上第1金型支持板10を介して上第1パンチ6aが上下動する。

## 【0024】

また上記上第2金型支持板11の両端部には円筒状の上第2駆動軸18、18の上端面が接続固定されており、該各上第2駆動軸18内には上記同様にナット19に螺装された上第2ボールねじ20が挿入されている。この上第2ボールねじ20を回転させることにより上第2駆動軸18を介して上第2パンチ6bが上下動する。

## 【0025】

上記下第1金型支持板12の両端部には下第1駆動軸21の上端面が接続固定されており、該各下第1駆動軸21内には下第1ボールねじ22が挿入されている。この下第1ボールねじ22には上記下第1駆動軸22の下端部に装着固定されたナット23が螺装されており、該下第1ボールねじ22を回転させることにより下第1駆動軸21が上下動し、これに伴って下第1金型支持板12を介して下第1パンチ7aが上下動する。

## 【0026】

また上記下第2金型支持板13には下第2駆動軸25の上端面が接続固定されており、該下第2駆動軸25内には上記同様にナット26に螺装された下第2ボールねじ27が挿入されている。この下第2ボールねじ27を回転させることにより下第2駆動軸25を介して下第2パンチ7bが上下動する。上記各ボールねじ16、20、22、27は互いに平行に垂直に向けて配置されており、後述するサーボモータによりそれぞれ独立して回転駆動される。

## 【0027】

上記各駆動軸15、18は各ボールねじ16、20とともに上記固定フレーム4により支持されており、残りの駆動軸21、25はボールねじ22、27を介して固定フレーム4により支持されている。この固定フレーム4は上記ダイス5

の下方に位置する基盤部4aと、該基盤部4aの両側端から垂直上方に延びる側フレーム部4b, 4bと、該両側フレーム部4b, 4bの上端間に結合された上フレーム部4cとを一体形成してなる矩形箱状のものである。

## 【0028】

上記上フレーム部4cにより上第1, 第2駆動軸15, 18が摺動自在に支持されており、また上フレーム部4cには上記ダイス5が配置固定されている。

## 【0029】

上記各ボールねじ16, 20, 22, 27は上記基盤部4aに配置固定された各軸受30により回転自在に支持固定されている。この各ボールねじ16, 20, 22, 27は基盤部4aを挿通して下方に延びており、各下端部には従動ブーリ31, 32, 33, 34が装着されている。

## 【0030】

上記上第1ボールねじ16, 16の各従動ブーリ31には上第1タイミングベルト35が巻回されており、該上第1タイミングベルト35は上第1サーボモータ37に装着された駆動ブーリ36に巻回されている。この上第1サーボモータ37が回転すると上記各上第1駆動軸15, 15が同期して上下動する。

## 【0031】

また上記上第2ボールねじ20, 20の各従動ブーリ32には上第2タイミングベルト38が巻回されており、該上第2タイミングベルト38は上第2サーボモータ39に装着された駆動ブーリ40に巻回されている。この上第2サーボモータ39が回転すると上記各上第2駆動軸18, 18が同期して上下動する。

## 【0032】

上記下第1ボールねじ22, 22の各従動ブーリ33には下第1タイミングベルト41が巻回されており、該下第1タイミングベルト41は下第1サーボモータ42に装着された駆動ブーリ43に巻回されている。この下第1サーボモータ42が回転すると上記各下第1駆動軸21が同期して上下動する。

## 【0033】

また上記下第2ボールねじ27の従動ブーリ34には下第2タイミングベルト44が巻回されており、該下第2タイミングベルト44は下第2サーボモータ4

5に装着された駆動ブーリ46に巻回されている。この下第2サーボモータ45が回転すると下第2駆動軸25が上下動する。

【0034】

そして上記各サーボモータ37, 39, 42, 45は基盤部4a周りに集中させて配置されており、不図示のブラケット等を介して基盤部4aに支持固定されている。

【0035】

次に本実施形態の作用効果について説明する。

【0036】

本実施形態の粉末成形装置1によりセラミックス成形体を製造するには、上パンチユニット6をダイス5の上方に待機されるとともに、ダイス5の下面を下パンチユニット7で閉塞する。この状態で粉末成形空間2a内にセラミックス粉末原料を充填する。そして各サーボモータ37, 39, 42, 45により上第1, 第2パンチ6a, 6bを下降させるとともに、下第1, 第2パンチ7a, 7bを上昇させ、これによりセラミック原料粉が加圧され、所定形状のセラミック成形体が形成される。しかる後、上第1, 第2パンチ6a, 6bを上記待機位置に上昇させ、下第1, 第2パンチ7a, 7bを上昇させてダイス5から成形体を取り出す。

【0037】

本実施形態によれば、各ボールねじ16, 20, 22, 27をフレーム4の基盤部4aに集中させて配置するとともに軸受30により支持固定したので、上記基盤部4aに基準面を設け、該基準面に各軸受30及び各ボールねじ16, 20, 22, 27を組み付けることができ、従来の装置の上、下部にそれぞれ組み付ける場合に比べて組み付け精度を確保し易く、組み付け作業及びメンテナンス作業を容易に行なうことができる。

【0038】

また上記基盤部4a周りに各サーボモータ37, 39, 42, 45を集中させて配置したので、上記各ボールねじ16, 20, 22, 27との組み付け精度を確保し易く、この点からも組み付け作業及びメンテナンス作業を容易に行なうこ

とができる。

【0039】

さらに上記基盤部4aにボールねじ16, 20, 22, 27及びサーボモータ37, 39, 42, 45等の重量物を集中させたので、基盤部4a自体の剛性を高めることより装置全体としての剛性を緩和でき、小型化に貢献できるとともに、コストを低減できる。

【0040】

また上記基盤部4aに上方に延びる側フレーム部4b, 4bを形成するとともに、両側フレーム部4bの上端間に上フレーム部4cを結合して矩形箱型のフレーム4を形成し、上記上フレーム部4cにダイス5を配置固定したので、剛性の高いフレーム4によりダイス5を支持固定することができ、加圧成形時の剛性を確保することができる。

【0041】

本実施形態では、上第1, 第2パンチ6a, 6bを上第1, 第2金型支持板10, 11を介してボールねじ16, 20により下降させるとともに、下第1, 第2パンチ7a, 7bを下第1, 第2金型支持板12, 13を介してボールねじ22, 27により上昇させて加圧成形を行なうようにしたので、装置全体の高さ寸法を従来のダイスプレートの上方、下方に駆動部を配置する場合に比べて小さくすることができ、さらなる小型化に貢献できる。

【0042】

本実施形態では、上、下パンチユニット6, 7をボールねじ16, 20, 22, 27に巻回されたタイミングベルト35, 38, 41, 44を介してサーボモータ37, 39, 42, 45によりそれぞれ独立して駆動するようにしたので、成形体の密度を均一化でき、また駆動時の摩擦抵抗を小さくできるとともに、バックラッシュを抑制でき、ひいては成形体の品質、寸法精度を向上できる。

【0043】

図2及び図3は、請求項3の発明の一実施形態（第2実施形態）による粉末成形装置を説明するための図である。図中、図1と同一符号は同一又は相当部分を示しており、重複する符号についての説明は省略する。

## 【0044】

本実施形態の粉末成形装置50は、ダイス5の下方に基盤51を配置するとともに、該基盤51に各ボールねじ16, 20, 22, 27及び各サーボモータ37, 39, 42, 45を集中させて配置してなり、基本的な構成は第1実施形態と略同様である。

## 【0045】

そして上記基盤51の上方にはこれとは独立して搬送テーブル55が配設されており、該搬送テーブル55にダイス5が配設されている。この搬送テーブル55は円形状のものであり、該搬送テーブル55の外周部に90度間隔毎に上記各ダイス5が挿入固定されている。また上記搬送テーブル55の下面の各ダイス5には下パンチユニット7及び下第1, 第2金型支持板12, 13が配設されている。

## 【0046】

図3に示すように、上記搬送テーブル55には外付けの回転駆動機構（不図示）が接続されており、該回転駆動機構により搬送テーブル55は粉末供給ステージA, 粉末加圧ステージB, 機械加工ステージC, 成形体取り出しステージDの順に回転駆動される（図3の矢印a方向）。

## 【0047】

上記各ステージA～Dには、上記下第1, 第2金型支持板12, 13をクランプして該ステージの所定位置に位置決め固定し、搬送時にはクランプを解除するクランプ機構（不図示）が配設されている。また上記搬送テーブル55には、搬送中は下第1, 第2金型支持板12, 13を保持して脱落を防止し、各ステージA～Dの所定位置では保持を解除して下パンチユニット7の上下動を許容する保持機構（不図示）が配設されている。

## 【0048】

上記粉末成形装置50の動作について説明する。

## 【0049】

粉末供給ステージAに位置するダイス5内にセラミック粉末原料が供給されると、搬送テーブル55が矢印a方向に90度回転する。これによりセラミック粉

末原料が充填されたダイス5及び下パンチユニット7は粉末加圧ステージBに搬送され、ここで上、下パンチユニット6, 7により加圧成形が行われる。このとき上記粉末供給ステージAに搬送された次のダイス5内にセラミック粉末原料が供給される。

【0050】

加圧成形が終了すると、搬送テーブル55が90度回転し、加圧成形された成形体は機械加工ステージCに搬送され、ここで必要に応じた切削、孔あけ等の機械加工が行われる。このとき上記粉末加圧ステージBでは次のセラミック粉末の加圧成形が行われ、上記粉末供給ステージAではその次のダイス5にセラミック粉末が供給される。

【0051】

そして機械加工ステージCにて所定の加工が終了すると、搬送テーブル55が90度回転し、加工済み成形体を成形体取り出しステージDに搬送し、ここで成形体を取り出す。このようにして搬送テーブル55を順次回転させることにより成形体が連続生産される。

【0052】

本実施形態によれば、各ボールねじ16, 20, 22, 27を軸受30を介して1つの基盤51により支持し、該基盤51に各サーボモータ37, 39, 42, 45を集中させて配置したので、組み付け性を向上できるとともに、小型化でき、上記第1実施形態と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

請求項1, 2, 4, 5の発明の第1実施形態による粉末成形装置を説明するための概略構成図である。

【図2】

請求項3の発明の第2実施形態による粉末成形装置を説明するための概略構成図である。

【図3】

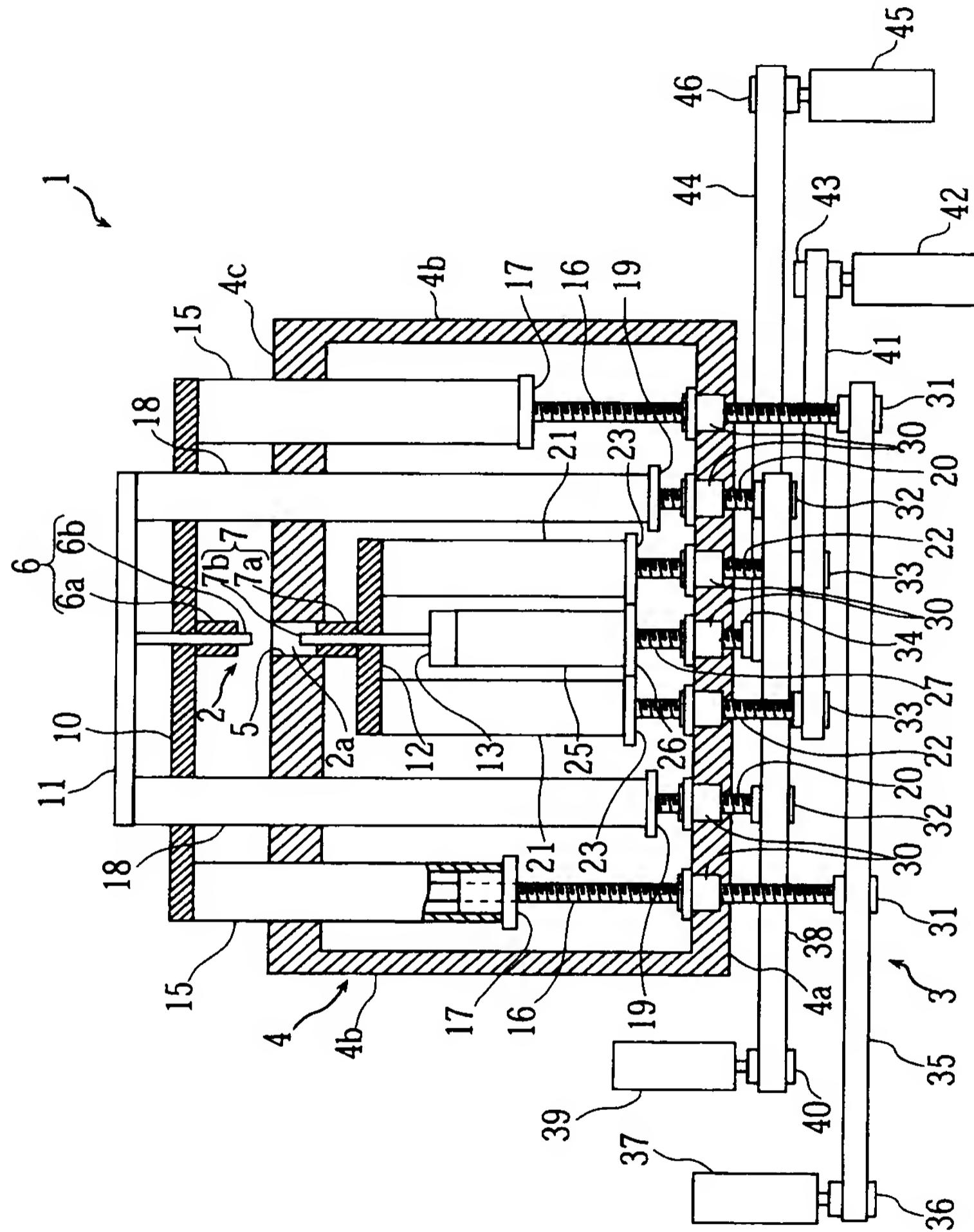
上記粉末成形装置の搬送テーブルの動作を示す平面図である。

## 【符号の説明】

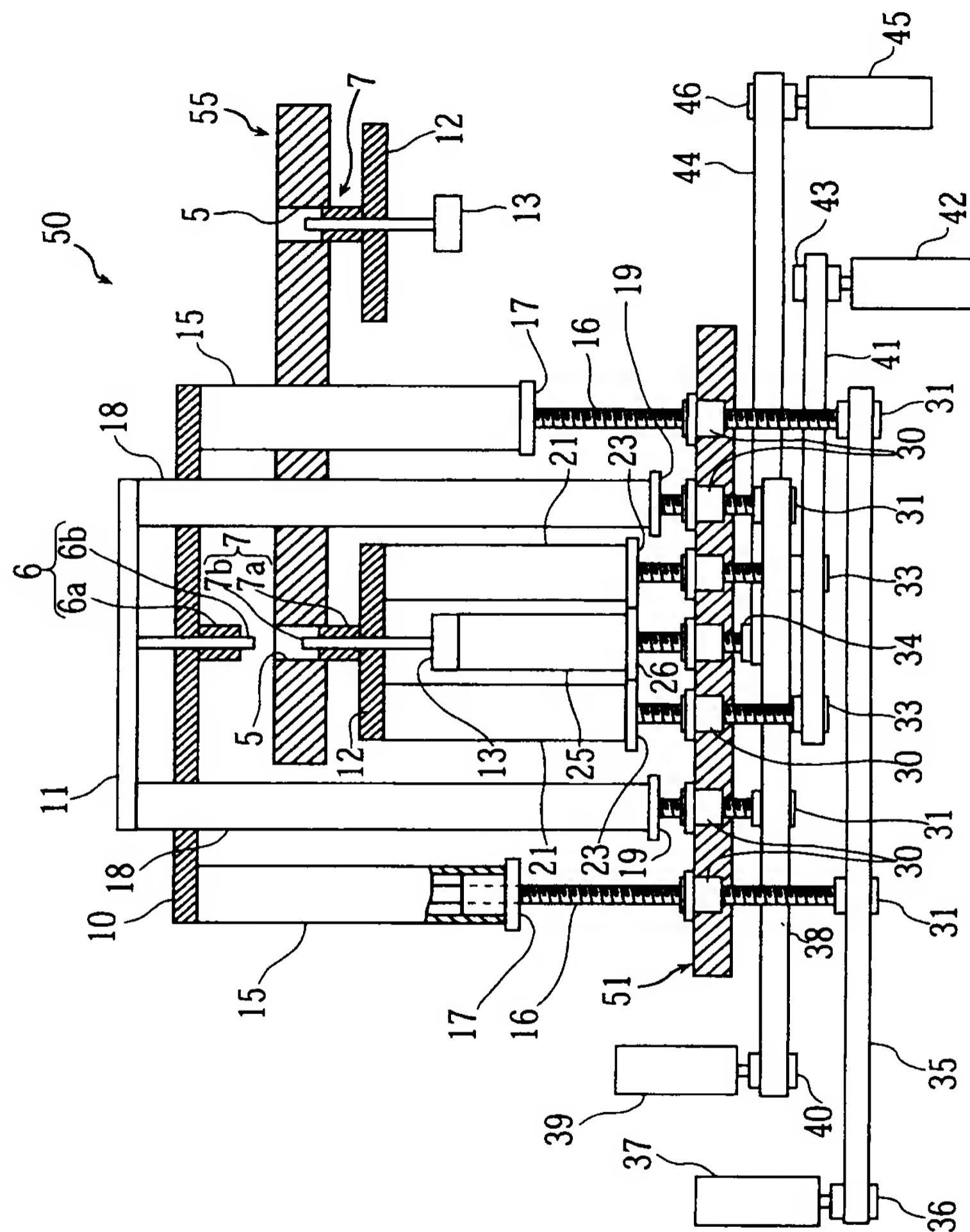
1, 50 粉末成形装置  
2 金型  
2 a 粉末成形空間  
4 a, 51 基盤  
4 c 上フレーム部  
5 ダイス  
6 上パンチユニット  
7 下パンチユニット  
10, 11 上第1, 第2金型支持板  
12, 13 下第1, 第2金型支持板  
16, 20, 22, 27 ボールねじ（駆動軸）  
35, 38, 41, 44 タイミングベルト  
37, 39, 42, 45 サーボモータ（駆動源）  
55 撹送テーブル  
A 粉末供給ステージ  
B 粉末加圧ステージ  
D 成形体取り出しステージ

【書類名】 図面

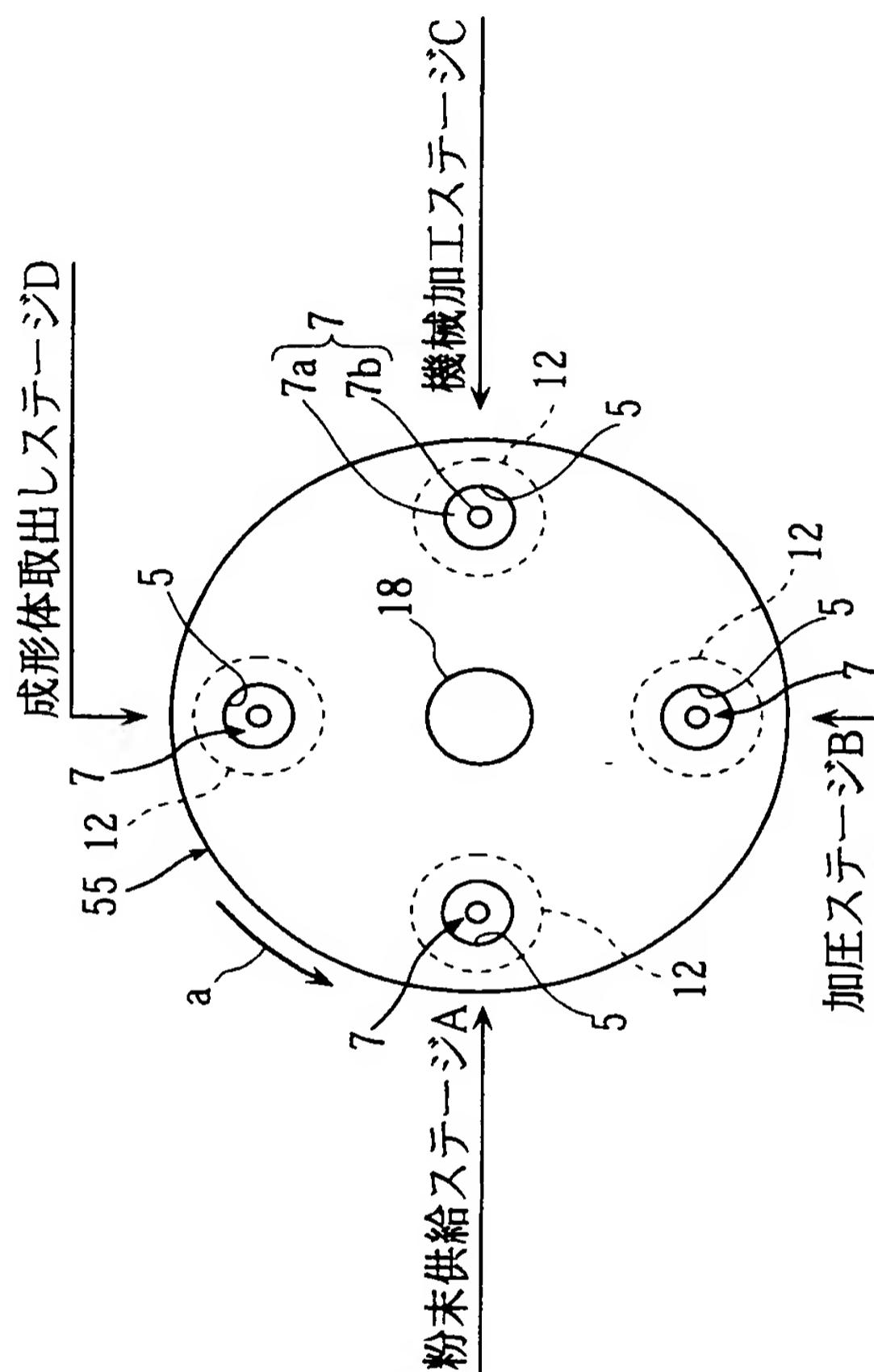
### 【図1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コスト上昇及び装置全体の大型化を防止できるとともに、組み付け性、メンテナンス性を向上できる粉末成形装置を提供する。

【解決手段】 ダイス5と該ダイス5を挟んで対向するよう配設された上、下パンチユニット6、7とで粉末成形空間2aを形成し、上記上、下パンチユニット6、7にそれぞれボールねじ16、20、22、27を接続し、該各ボールねじ16、20、22、27を介して上、下パンチユニット6、7をサーボモータ37、39、42、45によりそれぞれ独立して駆動することにより加圧成形を行なうようにした粉末成形装置において、上記各ボールねじ16、20、22、27を1つの基盤4aにより支持し、該基盤4aに上記各サーボモータ37、39、42、45を集中配置する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000006231]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号

氏 名 株式会社村田製作所